

CH 594 495



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51)

Int. Cl.<sup>8</sup>: B 30 B 15/34  
G 07 F 7/08  
G 11 B 7/26  
G 03 H 1/04



(19)

CH PATENTSCHRIFT A 5

(11)

594 495

M

- (21) Gesuchsnummer: 5549/76  
(61) Zusatz zu:  
(62) Teilgesuch von:  
(22) Anmeldungsdatum: 4. 5. 1976, 18 h  
(33) (32) (31) Priorität:

- Patent erteilt: 15. 9. 1977  
(45) Patentschrift veröffentlicht: 13. 1. 1978

- (54) Titel: **Verfahren zum Prägen eines Reliefmusters in  
einen thermoplastischen Informationsträger**

- (73) Inhaber: LGZ Landis & Gyr Zug AG, 6301 Zug

- (74) Vertreter:

- (72) Erfinder: Alex Nyfeler, Baar, und David Leslie Greenaway,  
Oberwil bei Zug

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Prägen mindestens eines Reliefmusters hoher Auflösung in einen thermoplastischen Informationsträger mit Hilfe einer das Reliefmuster tragenden beheizbaren folienförmigen Prägematrize.

Es ist bekannt, auf thermoplastischem Trägermaterial Informationen in Form von Reliefmustern hoher Auflösung, wie Phasenhologrammen, Phasenbeugungsgittern u. dgl., zu speichern. Hierbei wird das Reliefmuster unter Anwendung von Druck und Wärme in den thermoplastischen Träger eingepreßt, der entsprechend seinem Bestimmungszweck die Form einer Karte, eines Bandes, einer Folie oder einer Scheibe aufweisen kann. Die geprägten Reliefmuster, die z. B. Video-Informationen oder Echtheits-Informationen enthalten, können mit optischen Mitteln maschinell gelesen werden.

Bei einem bekannten Verfahren zum Prägen von Phasenhologrammen werden ein thermoplastischer Film und eine als endloses Band ausgebildete, das Hologrammreliefmuster tragende Prägematrize gemeinsam zwischen zwei Kalanderrollen hindurchgeführt. Der thermoplastische Film wird bei seinem Durchgang zwischen den Kalanderrollen, von denen die eine beheizt ist, auf eine geeignete Temperatur erhitzt und danach von der Hologrammmatrize getrennt. Dieses Verfahren ermöglicht zwar eine verhältnismässig hohe Durchlaufgeschwindigkeit, erfordert jedoch hohe Investitionen und ist daher nicht wirtschaftlich, wenn von einem bestimmten Reliefmuster nur eine geringe Anzahl Kopien geprägt oder das Reliefmuster sogar ständig verändert werden soll. Ausserdem ist es nach diesem Verfahren nicht möglich, hochqualitative Reliefmuster hoher Auflösung in ein thermoplastisches Material zu prägen, dessen Oberfläche mit einer Metallschicht beschichtet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, das auch bei kleinen Stückzahlen ein wirtschaftliches Prägen von Reliefmustern mit hoher Auflösung in unbeschichtetes oder in metallbeschichtetes thermoplastisches Material ermöglicht.

Die Erfindung besteht darin, dass die Prägematrize mit einem Stempel auf den thermoplastischen Träger gepresst und mit einem die Prägematrize durchfliessenden Strom aufgeheizt wird und dass der auf den Informationsträger einwirkende Prägedruck bis zur Verfestigung des geprägten Reliefmusters aufrechterhalten wird.

Eine Prägeeinrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Prägematrize aus mindestens einem bandförmigen elektrischen Leiter besteht, an eine Stromimpulsquelle angeschlossen ist und auf einem Stempel befestigt ist.

Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Prägeeinrichtung;

Fig. 2 die Prägeeinrichtung der Fig. 1 in der Seitenansicht;

Fig. 3 einen Stempel;

Fig. 4 bis 6 Teile von Prägeeinrichtungen in der Draufsicht;

Fig. 7 einen geprägten Informationsträger und

Fig. 8 eine weitere Prägeeinrichtung.

In der Fig. 1 bedeutet 1 eine Prägematrize, die aus einem bandförmigen elektrischen Leiter besteht und auf der eine Oberfläche ein Reliefmuster 2 aufweist. Dieses Reliefmuster ist vorzugsweise durch ein oder mehrere Phasenhologramme oder Phasenbeugungsgitter gebildet, wobei der Linienabstand des Gitters in der Grössenordnung von einigen Mikron oder weniger liegen kann. Verfahren zur Herstellung von Prägematrizen aus Metall mit derartigen Reliefmustern sind bekannt und brauchen daher hier nicht näher erläutert zu

werden; beispielsweise kann von einem Originalhologramm durch chemische oder galvanische Beschichtung eine als Prägematrize 1 dienende Kopie aus Nickel hergestellt werden.

Die Prägematrize 1 ist auf einem Stempel 3 befestigt. Im dargestellten Beispiel liegt zwischen dem Stempel 3 und der Prägematrize 1 eine Zwischenlage 4 aus Isolierstoff, was gestattet, den Stempel 3 aus Metall zu fertigen. Zwei einander gegenüberliegende Enden der Prägematrize 1 sind zwischen elektrische Kontaktstücke 5, 6 und Spannklotze 7, 8 eingeklemmt. Die Spannklotze 7, 8 sind auf zwei Seitenflächen des Stempels 3 befestigt und von diesen elektrisch isoliert. Eine nicht dargestellte Stromimpulsquelle ist an die Kontaktstücke 5, 6 angeschlossen.

Die Dicke der Prägematrize 1 liegt vorzugsweise im Bereich von 0,02 mm bis 0,15 mm. Ihre Länge und Breite sind durch die Abmessungen des Reliefmusters 2 und die zum Einspannen benötigte freie Fläche gegeben.

Zum Abformen des Reliefmusters 2 auf einen thermoplastischen Informationsträger 9 wird dieser auf eine starre Unterlage 10 gelegt und mit dem Stempel 3 die Prägematrize 1 auf den Informationsträger gepresst. Mit einem die Prägematrize 1 durchfliessenden Stromimpuls wird diese kurzzeitig aufgeheizt. Durch den engen Kontakt zwischen der Prägematrize 1 und dem Informationsträger 9 fliesst die Wärme rasch in den Informationsträger und dessen Oberfläche wird auf eine Temperatur erwärmt, bei der das thermoplastische Material plastisch verformt wird und die gewünschte Reliefstruktur annimmt. Nach Beendigung des Stromimpulses kühlen die Prägematrize 1 und der Informationsträger 9 rasch ab, wobei die Wärme in die Unterlage 10 und den Stempel 3 abfliesst. Der auf den Informationsträger 1 einwirkende Prägedruck wird aufrechterhalten, bis die geprägte Oberfläche auf eine Temperatur abgekühlt ist, die unterhalb der Fliesstemperatur des thermoplastischen Materials liegt und somit das geprägte Reliefmuster verfestigt ist. Sodann kann der Informationsträger 9 von der Prägematrize 1 getrennt werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind als Beispiel typische Bedingungen angegeben, unter denen mit dem beschriebenen Verfahren Reliefmuster mit sehr hoher Auflösung und Güte geprägt wurden.

Material der Prägematrize	Nickel
Dicke der Prägematrize	0,07 mm
Material des Informationsträgers	Hart-PVC
Prägedruck	20 kg · cm <sup>-2</sup>
Heizenergie/Prägefläche	10 J · cm <sup>-2</sup>
Heizdauer	0,2 s
Abkühldauer	0,3 s

Die oben aufgeführten Werte sind lediglich als Richtwerte zu betrachten. Zwischen den einzelnen Parametern besteht eine starke Abhängigkeit, und beträchtliche Abweichungen von den angegebenen Werten sind ohne weiteres möglich. Beispielsweise ist bei zunehmendem Prägedruck eine geringere Heizenergie erforderlich, und die Wahl einer dickeren Prägematrize bedingt eine längere Abkühldauer. Die in einem bestimmten Anwendungsfall gewählten Prägebedingungen werden dann als optimal betrachtet, wenn einerseits ein getreues Abbild des Reliefmusters 2 und andererseits eine minimale Deformation des Informationsträgers 9 in den ausserhalb des geprägten Reliefmusters liegenden Bereichen erzielt wird.

Das beschriebene Verfahren kann mit sehr einfachen Mitteln durchgeführt werden und gestattet deshalb auch bei kleinen Stückzahlen ein wirtschaftliches Prägen. Durch die sehr

geringe Wärmekapazität der Prägematrize 1 und durch die unmittelbare Beheizung derselben durch einen Stromimpuls kann einerseits der Prägevorgang mit minimalem Energieverbrauch durchgeführt werden, andererseits ergibt sich für die Prägematrize und den Informationsträger 9 eine sehr kurze Abkühlzeit, was gestattet, den Prägedruck ohne beachtenswerte Wartezeit bis zur Verfestigung des geprägten Reliefmusters aufrechtzuerhalten, was zu ausserordentlich formgetreuen Reliefmustern führt.

Es wurde gefunden, dass sich das Verfahren auch zum Prägen eines thermoplastischen Informationsträgers eignet, der mit einer dünnen Schicht aus nicht thermoplastischem Material beschichtet ist, wobei das Reliefmuster durch diese Schicht hindurch in den Informationsträger geprägt wird. Beispielsweise ist es möglich, in thermoplastisches Material, auf dessen Oberfläche eine Metallschicht aufgedampft ist, formgetreue Reliefmuster mit sehr hoher Auflösung zu prägen.

Die zwischen der Prägematrize 1 und dem Stempel 3 angeordnete Zwischenlage 4 besteht vorzugsweise aus einem elastischen Material, beispielsweise aus Hartgummi, wodurch Unebenheiten des zu prägenden Informationsträgers 9 oder Abweichungen von der Parallelität zwischen der Oberfläche des Informationsträgers und jener der Prägematrize ausgeglichen werden.

Wenn die Prägematrize 1 die Oberfläche des Informationsträgers 9 nicht vollständig bedeckt, ist es möglich, dass beim Prägevorgang entlang den Kanten der Prägematrize thermoplastisches Material des Informationsträgers verdrängt wird und dadurch kleine Grate aufgeworfen werden, die in bestimmten Anwendungsfällen als störend empfunden werden können. Dies kann auf einfache Weise vermieden werden, wenn — wie aus der Fig. 2 ersichtlich ist — die Kanten des Stempels 3 abgeschrägt oder abgerundet sind und die Prägematrize 1 sowie die elastische Zwischenlage 4 die anliegende Fläche des Stempels seitlich überragen.

Eine weitere Möglichkeit zur Vermeidung von Prägegraten ist in der Fig. 3 dargestellt. Die elastische Zwischenlage 4 ist hier in einer Vertiefung des Stempels 3 angeordnet, der aus einem Material mit guter Wärmeleitfähigkeit besteht. Die Ränder der Prägematrize 1 liegen auf dem Stempel 3 auf, so dass diese beim Prägevorgang eine weniger hohe Temperatur erreichen als der das Reliefmuster tragende innere Bereich der Prägematrize. Der Stempel 3 kann z. B. aus Aluminium bestehen, dessen Oberfläche eine dünne Oxydschicht aufweist und durch diese gegen den anliegenden Rand der Prägematrize 1 elektrisch isoliert ist.

Die Fig. 4 zeigt den Informationsträger 9, die auf diesem liegende bandförmige Prägematrize 1 und die Kontaktstücke 5, 6 in der Draufsicht. Der Stempel 3 (Fig. 1) und die Unterlage 10 sind der besseren Übersicht halber in der Fig. 4 nicht dargestellt. Die Prägematrize 1 weist eine konstante Breite auf, so dass sie beim Prägevorgang durch den Stromimpuls auf ihrem gesamten auf dem Informationsträger 9 aufliegenden, in der Zeichnung schraffierten Prägebereich 11 gleichmässig aufgeheizt wird.

In der Fig. 5 ist eine Prägematrize 12 dargestellt, die einen Engpass 13 aufweist. Durch den Stromimpuls wird nur der Engpass 13 auf die zum Prägen erforderliche Temperatur aufgeheizt. Der in der Fig. 5 wiederum durch eine Schraffur angedeutete Prägebereich entspricht der Fläche des Engpasses 13.

Durch die Anordnung des Engpasses 13 in der Prägematrize 12 kann dafür gesorgt werden, dass das Reliefmuster der Prägematrize nur in einem ausgewählten Prägebereich in den Informationsträger 9 eingeprägt wird, während ein allenfalls auch ausserhalb des Engpasses liegendes Reliefmuster der Prägematrize auf dem Informationsträger nicht

abgeformt wird. Selbstverständlich ist es möglich, in der Prägematrize mehrere solche Engpässe vorzusehen, die elektrisch in Reihe und/oder parallel geschaltet sind.

Die in der Fig. 6 dargestellte Prägematrize 14 besteht aus einem bandförmigen Teil 15 und aus mehreren von diesem abzweigenden bandförmigen Teilen 16 bis 19, die Engpässe 20 bis 23 aufweisen. Jeder der bandförmigen Teile 15 bis 19 ist mit einem Kontaktstück 24 bis 28 elektrisch verbunden. An diese Kontaktstücke sind über einen nicht gezeichneten Kodierschalter Stromimpulsquellen derart angeschlossen, dass beim Prägevorgang wahlweise einer oder mehrere der bandförmigen Teile 16 bis 19 von einem Stromimpuls durchflossen werden. In den durch die ausgewählten Engpässe 20 bis 23 gegebenen Prägebereichen werden Reliefmuster in den Informationsträger 9 geprägt, die z. B. eine binär kodierte Dezimalzahl darstellen können.

Die Fig. 7 zeigt den Informationsträger 9' nach erfolgter Prägung für den Fall, dass die bandförmigen Teile 20, 22 und 23 der Prägefolie 14 stromdurchflossen waren. Die in den Informationsträger 9 eingepägten Reliefmuster 29, 30 und 31 stellen die Binärzahl 1011 dar und können z. B. mit einem optischen Lesegerät in serieller oder paralleler Arbeitsweise maschinell gelesen werden. Die geprägten Reliefmuster 29 bis 31 können identisch oder verschieden sein. Der Informationsträger 9' dient vorzugsweise als Dokument, d. h. als Kreditkarte, Identitätskarte, Fahrkarte, Wertpapier u. dgl.

Eine weitere vorteilhafte Möglichkeit, nur auswählbare Bereiche des Reliefmusters 2 auf dem Informationsträger 9 abzuformen, besteht in der Verwendung einer Grundplatte, deren dem Informationsträger zugewandte Oberfläche mehrere höhenverstellbare Teilbereiche aufweist. Die Fig. 8 zeigt eine Prägeeinrichtung mit einer solchen Grundplatte, die durch einen starren Block 32 und durch bewegbare Schieber 33 bis 35 gebildet ist. Diese Schieber liegen auf einer bezüglich der Oberfläche des Blocks 32 schiefen Ebene 36 in Aussparungen 37 des Blocks 32. Elektromagnete 38 bis 40 sind über drehbar gelagerte Magnetanker 41 bis 43 mit jeweils einem der Schieber 33 bis 35 gekoppelt. Die als Winkelhebel ausgebildeten Magnetanker 41 bis 43 greifen mit ihrem einen Ende in eine konische Nut 44 des zugehörigen Schiebers 33, 34 bzw. 35. Ein Federrechen 45 drückt die Magnetanker 41 bis 43 und die Schieber 33 bis 35 bei nicht erregten Elektromagneten 38 bis 40 in die Ruhelage, in welcher die Oberfläche des Blocks 32 und der Schieber 33 bis 35 in einer gemeinsamen Ebene liegen.

Werden einer oder mehrere der Elektromagnete 38 bis 40 erregt, wird der zugehörige Magnetanker 41, 42 bzw. 43 entgegen der Kraft des Federrechens 45 geschwenkt und der an den Magnetanker gekoppelte Schieber 33, 34 bzw. 35 wird auf der schiefen Ebene 36 in Richtung des Pfeiles 46 bewegt und sinkt unter die Oberfläche des Blocks 32. Beim Prägevorgang wird der Prägedruck nur auf Bereiche des Informationsträgers 9 übertragen, die auf dem Block 32 oder auf einem die Ruhelage einnehmenden Schieber 33, 34 bzw. 35 liegen. Dadurch werden die über einem elektromagnetisch aus der Ruhelage ausgelenkten Schieber 33, 34 bzw. 35 liegenden Bereiche des Informationsträgers 9 nicht geprägt, was gestattet, Kodezeichen in Form von Reliefmustern in den Informationsträger einzugeben.

Durch geeignete Wahl der Steigung der schiefen Ebene 36 ist dafür gesorgt, dass nicht betätigte Schieber 33, 34 oder 35 beim Prägevorgang dem Prägedruck nicht ausweichen können und durch Selbsthemmung in der Ruhelage verharren.

## PATENTANSPRÜCHE

I. Verfahren zum Prägen mindestens eines Reliefmusters hoher Auflösung in einen thermoplastischen Informa-

tionsträger mit Hilfe einer das Reliefmuster tragenden beheizbaren folienförmigen Prägematrize, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägematrize (1; 12; 14) mit einem Stempel (3) auf den thermoplastischen Informationsträger (9) gepresst und mit einem die Prägematrize durchfließenden Stromimpuls aufgeheizt wird und dass der auf den Informationsträger (9) einwirkende Prägedruck bis zur Verfestigung des geprägten Reliefmusters (29; 30; 31) aufrechterhalten wird.

II. Prägeeinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch I, mit einer das Reliefmuster (2) tragenden beheizbaren folienförmigen Prägematrize (1), dadurch gekennzeichnet, dass die Prägematrize (1) aus mindestens einem bandförmigen elektrischen Leiter (15 bis 19) besteht, an eine Stromimpulsquelle angeschlossen ist und auf einem Stempel (3) befestigt ist.

III. Dokument (9') mit mindestens einem nach dem Verfahren nach Patentanspruch I geprägten Reliefmuster (29; 30; 31).

### UNTERANSPRÜCHE

1. Verfahren nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit einer dünnen, aus nicht thermoplastischem Material bestehenden Schicht beschichteter thermoplastischer Informationsträger (9) verwendet wird und dass das Reliefmuster (1; 29; 30; 31) durch die Schicht hindurch in den Informationsträger geprägt wird.

2. Verfahren nach Patentanspruch I oder Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ausgewählte Teilbereiche (13; 20 bis 23) der Prägematrize (1; 12; 14) mit einem diese Teilbereiche durchfließenden Stromimpuls aufgeheizt werden.

3. Verfahren nach Patentanspruch I oder Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ausgewählte Teilbereiche der Prägematrize (1) auf den Informationsträger (9) gepresst werden.

4. Prägeeinrichtung nach Patentanspruch II, dadurch ge-

kennzeichnet, dass zwischen der Prägematrize (1; 12; 14) und dem Stempel (3) eine elastische Zwischenlage (4) angeordnet ist.

5. Prägeeinrichtung nach Unteranspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanten des Stempels (3) abgeschrägt oder abgerundet sind und dass die Prägematrize (1; 12; 14) die anliegende Fläche des Stempels (3) seitlich überragt.

6. Prägeeinrichtung nach Unteranspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Zwischenlage (4) in einer Vertiefung des Stempels (3) angeordnet ist, dass der Stempel (3) aus einem Material mit guter Wärmeleitfähigkeit besteht und dass die Ränder der Prägematrize (1) auf dem Stempel (3) aufliegen.

7. Prägeeinrichtung nach Patentanspruch II oder einem der Unteransprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägematrize (12; 14) mindestens einen derart bemessenen Engpass (13; 20 bis 23) für den Stromimpuls aufweist, dass das Reliefmuster (1; 29; 30; 31) nur im Bereich des Engpasses in den Informationsträger (9) geprägt wird.

8. Prägeeinrichtung nach Patentanspruch II oder einem der Unteransprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägematrize (14) aus mehreren Teilbereichen (15 bis 23) besteht und dass auswählbare Teilbereiche an Stromimpulsquellen anschliessbar sind.

9. Prägeeinrichtung nach Patentanspruch II oder einem der Unteransprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Informationsträger (9) zugewandte Oberfläche einer Grundplatte mehrere höhenverstellbare Teilbereiche (33 bis 35) aufweist.

10. Prägeeinrichtung nach Unteranspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundplatte durch einen starren Block (32) und durch bewegbare Schieber (33 bis 35) gebildet ist und dass die Schieber (33 bis 35) auf einer bezüglich der Oberfläche des Blocks (32) schiefen Ebene (36) in Aussparungen (37) des Blocks (32) liegen und an Magnetanker (41 bis 43) von Elektromagneten (38 bis 40) gekoppelt sind.

Fig. 1

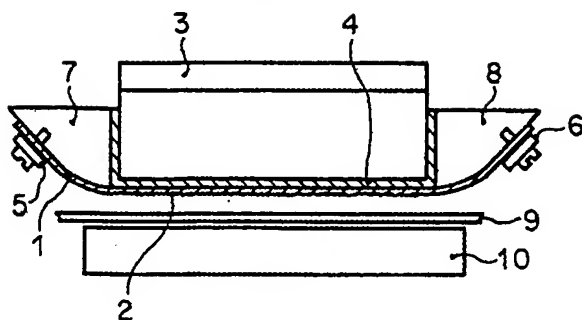


Fig. 2

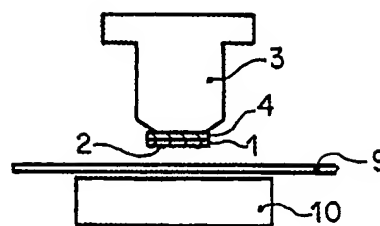


Fig. 4

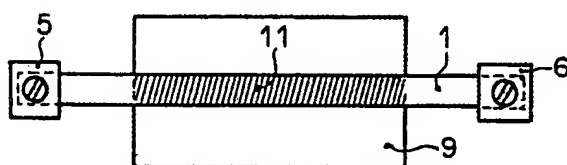


Fig. 3

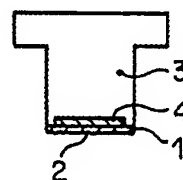


Fig. 5

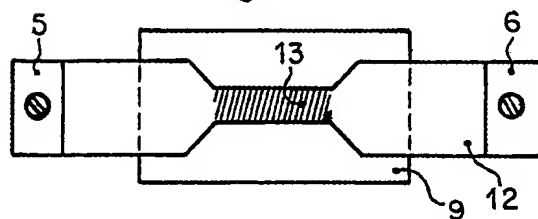


Fig. 6

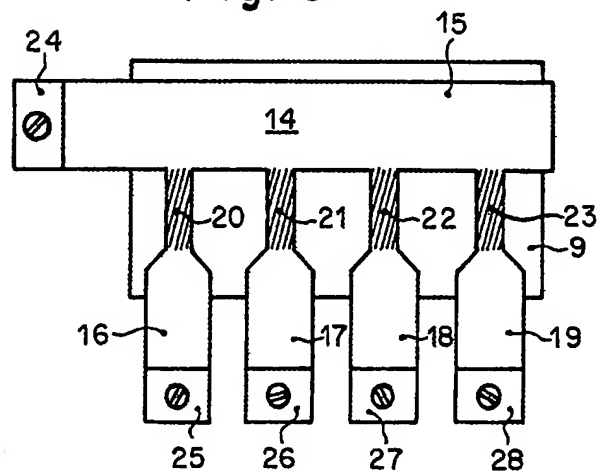
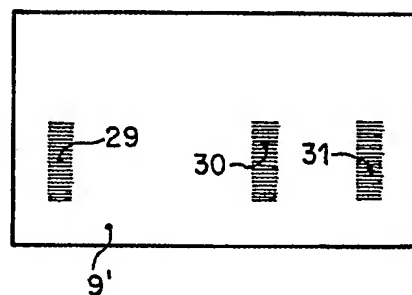


Fig. 7



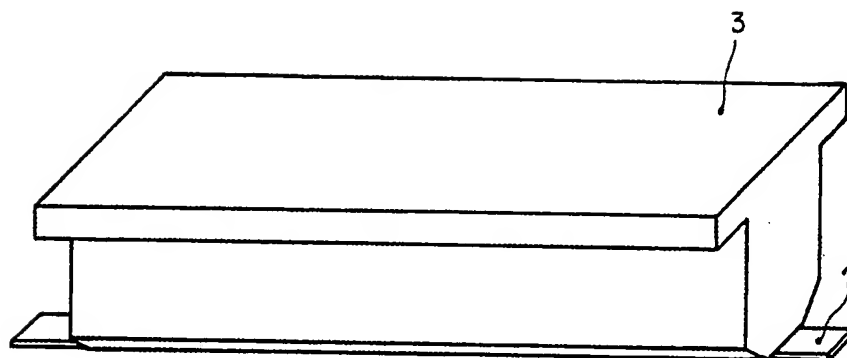


Fig. 8

